

ной задачей.

1. Дмитриева Е.А., Калашников В.А., Проскурня Н.И., Рыбалова О.В., Савченко Н.В. Оценка риска здоровью населения при выборе рациональной экологически безопасной системы водоотведения промузла г.Полтавы // Сб. науч. тр. Международной научно-практической конференции "Вода и здоровье – 2001", г. Одесса.

2. Киселев А.Ф., Фридман К.Б. Оценка риска здоровью. – СПб., 1997. – 100 с.

3. Анисимова С.В., Рыбалова О.В., Поддашкин А.В. Оценка детской заболеваемости как индикатор экологического состояния территории // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 33. – К.: Техника, 2001.

4. Рыбалова О.В. Ранжирование бассейнов малых рек по показателю приемлемости риска здоровью населения при их рекреационном использовании // Сб. н. тр. X юбилейной Международной научно-технической конференции "Экология и здоровье человека, охрана водного и воздушного бассейнов, утилизация отходов". Т.2 "Охрана водного и воздушного бассейнов, утилизация отходов". – Щелкино, 2002.

*Получено 18.09.2002*

УДК 628.157

**Е.В.КУЗЕНКОВ**

*ОАО "Литецкий металлургический завод "Свободный сокол", Российская Федерация*

## **ГОРОДСКИЕ И СЕЛЬСКИЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ. ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗАВАРИЙНОСТИ**

Рассматривается состояние инженерных сетей Российской Федерации по водоснабжению и водоотведению, а также статистика аварийности сетей водоснабжения в зависимости от конструкционных материалов труб. Для уменьшения аварийности инженерных сетей рекомендуется использовать трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, обеспечивающие долгосрочную безаварийную работу сетей водоснабжения и водоотведения в течение 80-100 и более лет.

Российское жилищно-коммунальное хозяйство сегодня – это 460 тыс. км водопроводных сетей, 116 тыс. км канализационных сетей и 136 тыс. км тепловых сетей.

При этом 15-17% общей протяженности сетей требуют срочной модернизации. На это нужно, как рассчитано в правительственной программе «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального комплекса», дополнительно около 510 млрд. руб. до 2010 г.

«Затраты на эксплуатацию сетей увеличились по сравнению с 1991 г. в два раза, а утечки и неучтенные расходы воды в среднем по городам России составляют 30% подаваемой в сеть воды» (Цитата из журнала «Водоснабжение и санитарная техника» №11 за 2001г., «Техническое состояние сетей водопровода и канализации городов России и пути их развития» Н.Н.Жуков, А.В.Светлополюнский, Б.К.Суриков и др.).

Количество аварий выросло за 10 лет в 5 раз и составило в 2000 г. 70 аварий на 100 км сетей водоснабжения.

Одной из причин бедственного состояния сетей водоснабжения России и ухудшения качества питьевой воды явилось и является применение стальных труб без наружного и внутреннего защитного покрытия, которые составляют сегодня около 55% от общей протяженности сетей, при этом износ стальных труб достигает 80%.

К чему это приводит?

Более 40% подаваемой населению России воды не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.559-96. Планово-предупредительный ремонт сетей водоснабжения полностью уступил место аварийно-восстановительным работам, единичные затраты на проведение которых в 2,5-3 раза выше. В 2001 г. 53% от общего количества аварий в водопроводно-канализационных сетях произошло из-за их ветхости.

Наверное, приведенных цифр достаточно для понятия того положения, в котором сейчас находятся сети водоснабжения и канализации России.

Действенной альтернативой для исправления положения должно стать массовое применение при строительстве и реконструкции сетей водоснабжения и водоотведения напорных труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ).

«Союзом Германии по водо- и газобеспечению» (DVGW) приведена следующая статистика повреждений сетей трубопроводов питьевой воды в Западной Германии (изучены данные 360 предприятий по водобеспечению, при этом охвачены 126 000 км трубопроводов питьевого назначения и около 5 млн. км трубопроводов, подведенных к жилым домам) (рис.1).

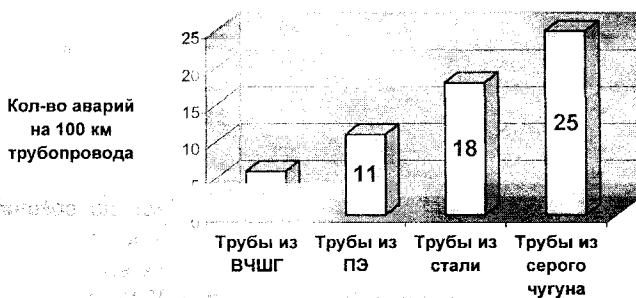


Рис. 1 – Данные обследования сетей водоснабжения Западной Германии "Союзом Германии по водо- и газобеспечению" (DVGW) за 1999 г.

Как видно из приведенной гистограммы, трубопроводы из полиэтиленовых труб имеют значительно меньшую аварийность по сравнению с трубопроводами из стальных и чугунных труб (из серого чугуна), но наименьшей аварийностью располагают все же трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ).

От анализа зарубежных данных по аварийности систем трубопроводов перейдем к отечественным данным.

Протяженность сетей Московского водопровода составляет свыше 10 тыс. км с диаметрами трубопроводов от 50 до 2000 мм. Стальные трубопроводы составляют 72% от общей протяженности сетей, 26% - чугунные (в том числе 1200 км из ВЧШГ), 2% – железобетонные трубы и трубы из полимерных материалов.

Ниже приведена статистика повреждений сетей Московского водопровода за 2001 г. (рис.2)

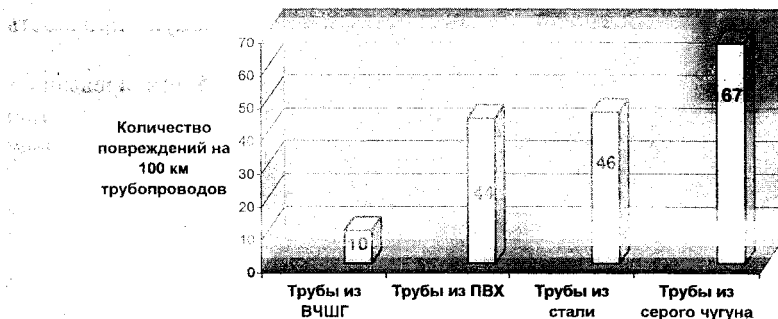


Рис. 2 – Статистика повреждений Московского водопровода за 2001 г.

Что же это за материал, обеспечивающий минимальную аварийность труб (высокопрочный чугун), и какими свойствами обладает система трубопроводов из высокопрочного чугуна?

Высокопрочный чугун с шаровидным графитом – это уникальный по своим свойствам материал, сочетающий в себе коррозионную стойкость чугуна и высокие механические свойства, равные свойствам стали Ст.45 после нормализации (прочность), или близкие к таковым (пластичность, ударная вязкость). Эти уникальные свойства получены в результате модификации жидкого чугуна магнием.

Трубопроводная система из высокопрочного чугуна обладает следующими свойствами:

- экономичностью. Включает в себя низкие затраты на технико-эксплуатационное обслуживание и оптимальную надежность. Срок службы системы трубопроводов из ВЧШГ – до 80-100 лет;

- ударной прочностью и хладостойкостью. Трубы из ВЧШГ обладают уникально высокой хладостойкостью. Ударная вязкость этих труб остается неизменной при температуре до  $-60^{\circ}\text{C}$ ;

- способностью выдерживать большие как внутренние, так и внешние нагрузки при резком изменении гидравлического давления в трубопроводах, а так же нагрузки вызванные перемещением грунта в результате оседания, землетрясений и морозов. Многочисленные испытания позволили сделать вывод, что трубы из высокопрочного чугуна наряду с расчетными допустимыми нагрузками имеют достаточный резерв надежности, что идеально подходит для сложных условий прокладки трубопроводов. Трубы из ВЧШГ могут укладываться непосредственно в грунт на глубину до 8-10 м;

- трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом обладают также низкой чувствительностью к надрезам и поверхностным дефектам, практически не снижающим конструктивную прочность труб при статическом нагружении;

- коррозионная стойкость труб из ВЧШГ в 4-5 раз превышает стойкость стальных труб, локальная коррозия у этих труб полностью отсутствует. Они не подвержены электрической коррозии, поскольку их электрическое сопротивление в 3,6-4,8 раза больше чем у стальных труб, а стыки уплотнены резиновыми манжетами (согласно Э.В.Захарченко «Отливки из чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом», г. Киев, «Наукова думка», 1986 г., стр.194);

- обеспечивает сохранение качества транспортируемой по трубам из ВЧШГ питьевой воды согласно требованиям СанПиН и отсутствие зарастания внутритрубного пространства благодаря внутреннему цементно-песчаному покрытию труб. Цементно-песчаное покрытие улучшает так же гидравлические свойства трубопровода благодаря возникновению на поверхности ЦПП гидрофильного гелиевого слоя, образованного мельчайшими частицами глины и железомарганцевыми соединениями.;

- возможностью отклонения трубы в собранном раструбном соединении до  $5^{\circ}$ , так как оно работает как шарнирное соединение при рабочем давлении до 1,6 МПа;

- высокой скоростью монтажа при незначительных затратах. Простая система раструбных соединений с резиновыми манжетами, набор фасонных частей трубопроводов и нечувствительность к сложному грунту, а также отсутствие необходимости применять электроэнергию при монтаже системы труб из ВЧШГ обеспечивают низкий уровень затрат при прокладке трубопроводов;

- монтаж системы трубопроводов из ВЧШГ не зависит от погодных условий;

- и, как следствие из всех вышеназванных достоинств — минимальная аварийность системы трубопроводов из высокопрочного чугуна.

С 1990г. Липецким металлургическим заводом «Свободный сокол» освоен выпуск труб из ВЧШГ диаметрами 100, 150, 200, 250 и 300 мм с раструбным соединением под резиновое уплотнительное кольцо и цементно-песчаным покрытием (ЦПП). Налажен выпуск отводов, переходов, патрубков, крестовин и других фасонных частей из ВЧШГ для этих труб, а также ремонтных комплектов для трубопроводов из ВЧШГ (патрубков ПФРК, свертных муфт и т.п.); разработана и серийно освоена технология сварки, в том числе сегментов труб из ВЧШГ при производстве фасонных изделий трубопроводов. Стоимость коммуникаций из труб ВЧШГ окупается за счет резкого сокращения ремонтно-эксплуатационных затрат, в результате чего достигается более, чем 3-х кратная экономия денежных средств при долгосрочной эксплуатации трубопроводов в течение 50-ти лет и более.

Трубы ВЧШГ сертифицированы по международному стандарту ISO 2531, цементно-песчаное покрытие — по ISO 4179 и имеют гигиенические сертификаты на собственно трубы и на цементно-песчаное покрытие, а система управления качеством ОАО ЛМЗ «Свободный сокол» сертифицирована на соответствие международному стандарту ISO 9002.

По мнению специалистов завода, для исправления положения в области долговечности, эксплуатационной надежности и экологической безопасности сетей водоснабжения и водоотведения Российской Федерации трубы из высокопрочного чугуна производства Липецкого металлургического завода «Свободный сокол» являются самыми перспективными на сегодняшний день по таким параметрам как цена + качество + экологическая безопасность.

*Получено 18.09.2002*